

DEUTSCHLAND

(10) DE 196 01 656 A 1

H 04 R 17/00

H 04 R 1/28  
G 01 S 7/521DEUTSCHES  
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 196 01 656.8  
 (22) Anmeldetag: 18. 1. 96  
 (43) Offenlegungstag: 24. 7. 97

DE 196 01 656 A 1

## (71) Anmelder:

ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

## (72) Erfinder:

Haiber, Edgar, 74379 Ingersheim, DE; Grohmann,  
 Gerhard, 71634 Ludwigsburg, DE; Mathes, Joachim,  
 74080 Heilbronn, DE; Müller, Harry, 71711 Steinheim,  
 DE; Wirkner, Klaus, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE

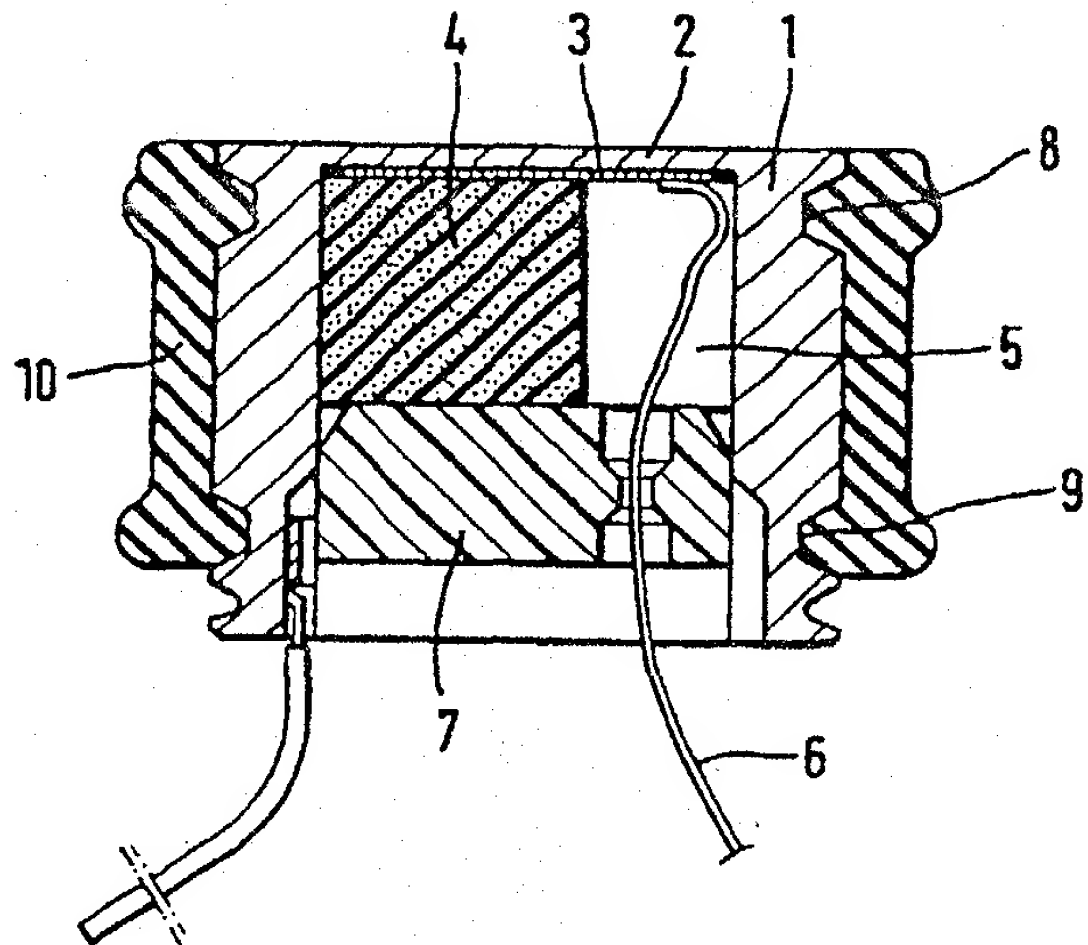
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 35 46 565 C2  
 DE 39 39 387 A1  
 DE 38 26 799 A1  
 DE 36 17 039 A1  
 DE 34 41 684 A1  
 DE 33 01 848 A1  
 DE 29 06 704 A1  
 DE 28 33 997 A1  
 US 44 37 032  
 US 43 26 274

US 41 93 009  
 US 39 50 660  
 US 38 46 650  
 EP 00 39 986 A1  
 JP 7-2 48 318 A

## (54) Bedämpfter Ultraschallwandler

(57) Die Erfindung betrifft einen Ultraschallwandler für Abstandswarngeräte in Kraftfahrzeugen. Um derartige Wandler unempfindlich gegen Störungen zu machen, sind sie mit Dämpfungselementen versehen. Die vorliegende Erfindung schlägt einen aus Silikonschaum bestehenden Dämpfungskörper vor, der durch einen Stopfen unter Vorspannung gegen den Piezoschwinger (3) und den Boden (2) des Resonatortopfes wirkt. Eine andere Dämpfungsmaßnahme kann darin bestehen, den aus Metall bestehenden Resonatortopf aus geeignetem Kunststoff zu gießen oder einen gezogenen Metalltopf mit einer hinreichenden Kunststoffschicht an den geeigneten Stellen zu überziehen.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNESDRUCKEREI 05. 97 702 030/188

5/24

Zur Ermittlung und Anzeige des Abstands von Kraftfahrzeugen gegenüber anderen Kraftfahrzeugen und Hindernissen werden Ultraschallwandler eingesetzt, die vorzugsweise in den Stoßfängern der Kraftfahrzeuge montiert werden. Diese Wandler sind somit einer ganzen Reihe von Umweltgrößen wie Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit, Schmutz und ähnlichem ausgesetzt, welche die Resonanzfrequenz des Wändlers verschieben und damit die Empfindlichkeit der Anzeigeeinrichtung herabsetzen. Um die Empfindlichkeit der Schwingkreise gegen derartige Parameter zu mindern, hat man durch die Bedämpfung der angeschlossenen elektrischen Schwingkreise deren Güte herabgesetzt.

Andererseits ist es auch bekannt geworden, den an einen Resonator angekoppelten Piezoschwinger dadurch zu bedämpfen, daß Dämpfungsmaterial an Teilen des Schwingers und/oder des Resonators angreift. So ist es beispielsweise aus der DE-OS 34 41 684 bekannt, durch eine Schaumstoffschicht, die an einem Teil des Resonators angreift, diesen zu bedämpfen. Im Gegensatz hierzu wird in der Gebrauchsmusteranmeldung G 8712391 das Dämpfungsmaterial an die innere Mantelfläche des Resonators angeklebt. Wiederum einen anderen Weg geht die DE-OS 41 40 040, bei der Dämpfungsmaterial auf einen zu dem Resonator gehörenden Deckel aufgeklebt wird, wobei der Piezoschwinger selbst von Dämpfungsmaterial freigehalten wird.

Nachteilig bei den bekannten Lösungen ist es, daß die Bedämpfung relativ gering ist und daß die bekannten Dämpfungsmaßnahmen in der Herstellung vergleichsweise teuer sind.

Die Erfindung geht daher aus von einem Ultraschallwandler der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung. Aufgabe der Erfindung ist es, durch kostengünstige Maßnahmen eine stärkere Bedämpfung des Wändlers zu erreichen.

Die Aufgabe wird durch die sich aus dem kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 ergebenden Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip also darin, in den Innenraum des Resonators einen diesen in der vollen Querschnittsfläche ausfüllenden Dämpfungskörper einzulegen und diesen unter Vorspannung zur Anlage an der gesamten Bodenfläche sowie, über die Höhe des Dämpfungskörpers, an der inneren Mantelfläche des Resonators zu bringen. Damit deckt der Dämpfungskörper über seine Höhe den Innenraum des Resonators ab, so daß er sowohl auf den Schwinger selbst, auf die an ihn angrenzenden Teilstücke des Resonatorbodens als auch über die Höhe des Dämpfungskörpers auf die Innenwand des Resonators einwirkt. Es ergibt sich somit eine sehr vorteilhafte und einfache doch gleichwohl recht wirksame Möglichkeit der Bedämpfung des Wändlers.

Um die erwünschte Vorspannung zu erzeugen, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Merkmalskombination nach Anspruch 2. Danach wirkt ein elastischer Silikonkörper auf den Dämpfungskörper ein, wobei sich der Silikonkörper durch Reibkräfte in der vorgesehenen Lage hält. Im übrigen ist es durch eine derartige Maßnahme einfach möglich, durch mehr oder weniger tiefes Einführen des Silikonkörpers die Bedämpfung des Ultraschallwändlers einzustellen. Nach der Einstellung des Ultraschallwändlers wird der Stopfen dann mit einer Vergußmasse vergossen und so gegenüber den Seitenwänden des Resonators fixiert.

Eine besonders einfache Herstellung des Stopfens

läßt sich durch die in Anspruch 3 beschriebenen Maßnahmen erreichen. Es ist auch möglich, die Stopfen in Form eines Strangs zu gießen und danach aufzutrennen oder auch mehrere Stopfen gleichzeitig in einer Gußform zu gießen, wobei die einzelnen Stopfen zur einfacheren Handhabung in der Gußform durch schmale Stege miteinander verbunden sein können.

Um den Stopfen leichter in den Resonatortopf einzufügen zu können, wird die Merkmalskombination nach Anspruch 4 vorgeschlagen. Das bedeutet, daß die hauptsächlichste Bedämpfung auf die Membran selbst und den auf ihr befestigten Piezoschwinger ausgeübt wird. Durch die vergleichsweise kräftigen Dämpfungsmaßnahmen ist es möglich, im Kaltziehverfahren gewonnene Resonatortöpfe mit den aus Anspruch 5 ersichtlichen Merkmalen anzuwenden.

Eine andere wirksame Lösung der Aufgabenstellung gibt die Merkmalskombination nach Anspruch 5 an. Hierbei wird u. U. der Resonator selbst aus einem hinreichenden Dämpfung aufweisenden Material hergestellt (Anspruch 6), so daß die Bedämpfung des Innenraums des Resonators weitgehend entfällt. Es kann in diesem Fall hinsichtlich des Resonatorinnenraums bei den bekannten Möglichkeiten bleiben, die auch darin bestehen kann, auf eine Bedämpfung im Innenraum weitgehend zu verzichten, indem etwa eine Schaumstoffschicht dazu dient, die Anschlußdrähte von Eigenschwingungen freizuhalten.

Eine weitere Möglichkeit kann gemäß Anspruch 7 darin bestehen, den zylindertopfförmigen Resonator, sei er nun aus Kunststoff oder Metall, mit einer Schicht aus Thermoplast oder Duroplast zu umgießen, um die hinreichende Dämpfung zu bekommen. Auch hier kann wieder eine entsprechend abgeschwächte Bedämpfung des Resonatorinnenraums erfolgen, die bis zu dem Verzicht auf eine dortige Bedämpfung überhaupt führen kann.

Die Merkmale nach Anspruch 7 beschreiben weiterhin Möglichkeiten in der Bedämpfung des Resonators, indem dort nur gezielte Bereiche mit einer bedämpfenden Kunststoffschicht überzogen werden.

Eine weitere Vereinfachung kann darin bestehen, gemäß Anspruch 8 eine einfache kreisförmige Metallmembran mit Duroplast derart zu umgießen, daß die Mantelflächen komplett aus Duroplast sind, während die Ränder der Eisenmembran mit dem Duroplast zumindest umgossen sind. Es kann aber auch die gesamte Eisenmembran mit einer dämpfenden Kunststoffschicht überzogen werden.

Da der Resonator noch entkoppelt in dem Wandlergehäuse aufgehängt werden soll, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Merkmalskombination nach Anspruch 9. Danach werden die zur Arretierung eines oder mehrerer den Resonator gegenüber dem Gehäuse entkoppelnder weicher Gummiringe um die Mantelfläche des Resonators laufende Haltenuten eingegossen. Weiterhin ist es sehr vorteilhaft, wenn der Wandler innerhalb des Wandlergehäuses mit einem elektrischen Verstärker versehen ist. Hierdurch erhält man stärkere Ausgangssignale des Wändlers, die weniger einer Störung durch elektrische Störeinflüsse auf dem durch das Kraftfahrzeug verlaufenden Verbindungsleitungen ermöglicht. Dabei ist es auch denkbar, die elektrischen Schaltelemente unmittelbar in den elastischen Sicherungsstopfen zu integrieren.

Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt

Fig. 1 einen Resonator mit Dämpfungskörper und

Fig. 2 einen Resonatortopf, der aus einem mit Kunststoff umgossenen Eisentopf besteht.

Fig. 1 zeigt einen topfförmigen Resonator aus Aluminium, wobei an der Innenfläche des Bodens 2 ein Piezoschwinger 3 eingelegt und vorzugsweise festgeklebt ist. Auf den Piezoschwinger und die ggf. nicht durch den Schwinger abgedeckte Innenfläche des Bodens wirkt ein Dämpfungskörper 4 ein, der vorzugsweise unter Vorspannung mit einer vorgegebenen Kraft auf den Boden des Resonators, den Piezoschwinger selbst und Teile der inneren Mantelfläche des Resonators einwirkt. Der Dämpfungskörper 4 ist mit einem Schlitz 5 versehen, um die Zuführung eines elektrischen Kabels 6 zu dem Schwinger 3 zu ermöglichen.

Der Dämpfungskörper wird in dem Innenraum des Resonators 1 durch einen Silikonkörper 7 beaufschlagt, der eine in Richtung des Piezoschwingers gerichtete Kraft auf den Dämpfungskörper ausübt. Die Abmessungen des Silikonkörpers sind so gewählt, daß er durch Reibung an der Innenwand des Resonatortopfes 1 fixiert ist, wodurch eine leichte Montage gegeben ist. Nach Ende der Justage kann dann der Silikonkörper 7 in dem Resonator durch eine von außen aufgebrachte, in der Zeichnung nicht dargestellte Vergußmasse fixiert werden.

Es ist nicht notwendig, daß der Resonatortopf aus Aluminium geformt ist. Er kann auch aus einem schwingungsfähigen Kunststoff wie beispielsweise Duroplast gebildet sein. Soweit durch diesen Kunststofftopf eine hinreichende Dämpfung erreicht wird, können sich die weiter oben beschriebenen Dämpfungsmaßnahmen erübrigen oder doch nur in abgeschwächter Form angewendet werden.

Der Resonatortopf 1 besitzt zwei umlaufende Nuten 8 und 9 in seiner äußeren Mantelfläche, in die Wülste eines Elastomer-Rings 10 eingreifen. Dieser aus dem weichen, elastischen Elastomer bestehende Dämpfungsring 10 dient dazu, den Resonatortopf 1 gegenüber dem nicht dargestellten Wandlergehäuse stark gedämpft zu lagern.

Fig. 2 zeigt eine weitere Möglichkeit der Bedämpfung eines Resonatortopfes, die mit der oben beschriebenen Bedämpfung des Innenraums des Resonators einhergehen kann, aber auch unter Umständen ohne sie auskommt. Dabei ist der Resonatortopf 11 aus einem gezogenen Eisentopf 12 gebildet, der mit einer Kunststoffumspritzung 13 versehen ist, die den Resonatortopf hinreichend bedämpft. Ein wesentlicher weiterer Vorteil besteht darin, daß die umlaufenden Nuten 8, 9 beim Gießvorgang gleichzeitig mit eingeformt werden können.

#### Patentansprüche

1. Ultraschallwandler, bei dem am Boden (2) eines im wesentlichen zylinderförmigen Resonatortopfes (1) ein piezokeramischer Schwinger (3) angeordnet ist, wobei zumindest an einigen Stellen des Resonators (1) zur Bedämpfung Dämpfungsmaterial (4) angreift, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Innenraum des Resonators ein aus Silikonschaum bestehender Dämpfungskörper (4) eingefügt ist, welcher unter Vorspannung sowohl auf den Schwinger (3) als auch auf die ggf. den Schwinger umgebende Bodenfläche (2) des Resonators (1) einwirkt.
2. Ultraschallwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungskörper (4) durch einen im Reibschluß mit der inneren Mantelfläche

des Resonators (1) gehaltenen Stopfen (2) des Resonatortopfes (1) gehalten ist.

3. Ultraschallwandler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (2) aus Silikonvollmaterial in eine definierte Form gegossen oder vorzugsweise mittels Wasserstrahl in die gewünschte Form aufgeschnitten ist.

4. Ultraschallwandler nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Dämpfungskörpers (4) derart gewählt ist, daß er bei eingefügtem Stopfen (7) eine gegenüber der auf den Boden ausgeübten Kraft vernachlässigbare kleine Kraft auf die innere Mantelfläche des Resonatortopfes (1) ausübt.

5. Ultraschallwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Resonatortopf (1) aus Aluminium oder Eisen gebildet ist.

6. Ultraschallwandler nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Resonator aus Duroplast gebildet ist.

7. Ultraschallwandler nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Teile der Innenfläche und/oder der Außenfläche des Resonators (1) und/oder die dem Resonatorboden (2) abgewandte Fläche des Schwingers (3) mit einer Dämpfungsschicht aus Thermoplast und/oder Duroplast überzogen ist.

8. Ultraschallwandler nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Resonatortopf (1) im wesentlichen aus einem Duroplastkörper gebildet ist, mit welchem eine Stahl-, Aluminium- oder Eisenmembran vergossen ist.

9. Ultraschallwandler nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kunststoffschicht an der äußeren Mantelfläche des Resonators (1) umlaufende Nuten (8 oder 9) zur Aufnahme eines Entkoppelungskörpers (10) eingefügt sind, welcher den Resonator im Abstand zu dem Wandlergehäuse hält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

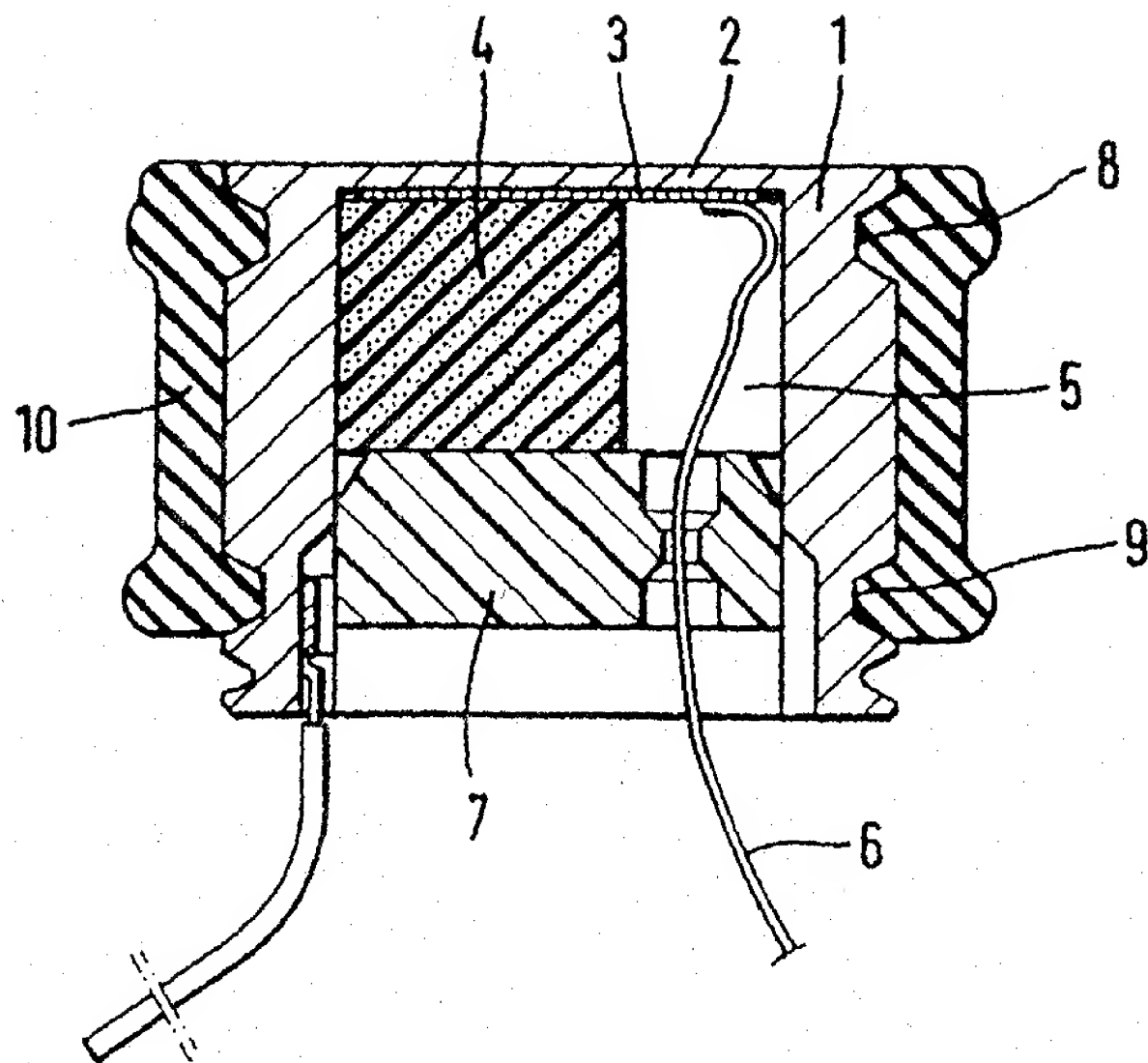


Fig. 2

